

**ANALISIS PERSYARATAN DASAR DAN KONSEP HAZARD ANALYSIS
CRITICAL CONTROL POINT (HACCP) DENGAN REKOMENDASI
PERANCANGAN ULANG TATA LETAK FASILITAS
(Studi Kasus: KUD Dau Malang)**

**ANALYSIS OF THE BASIC REQUIREMENTS AND THE CONCEPT OF HAZARD
ANALYSIS CRITICAL CONTROL POINT (HACCP) WITH A
RECOMMENDATIONS FACILITY LAYOUT REDESIGN
(Case Study: KUD Dau Malang)**

Novianingdyah Pramesti¹⁾, Nasir Widha Setyanto²⁾, Rahmi Yuniarti³⁾

Program Studi Teknik Industri Fakultas Teknik Universitas Brawijaya

Jalan MT. Haryono 167, Malang 65145, Indonesia

E-mail: novi.pramesti@gmail.com¹⁾, nazzyr.lin@ub.ac.id²⁾, rahmi.yuniarti@ub.ac.id³⁾

Abstrak

Penelitian ini menganalisis sistem HACCP maupun persyaratan dasarnya, yaitu GMP dan SSOP yang belum diterapkan oleh KUD Dau. Oleh karena itu perlu adanya identifikasi kondisi GMP, SSOP, dan tahapan dalam proses produksi yang menjadi titik kendali kritis, serta rekomendasi tata letak fasilitas pabrik yang memperhatikan faktor keamanan pangan. Dimulai dengan mengetahui kondisi awal tata letak fasilitas pabrik, dilanjutkan dengan analisis GMP, SSOP, dan identifikasi titik kendali kritis di HACCP. Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat 10 aspek yang tidak sesuai dalam pedoman GMP, 6 aspek yang tidak sesuai dalam pedoman SSOP, dan 3 proses yang memiliki titik kendali kritis, yaitu proses penerimaan susu dari peternak, transit susu sementara di dum tank, dan pengemasan. Setelah dilakukan upaya perbaikan tata letak fasilitas pabrik, maka sumber kontaminasi dapat diminimalisir, fasilitas sanitasi seperti toilet dan wastafel tercukupi untuk seluruh karyawan, serta meminimalkan terjadinya backtracking dengan aliran perpindahan material yang lebih efisien dengan peningkatan sebesar 20,05%.

Kata kunci: HACCP, GMP, SSOP, Perancangan Tata Letak Fasilitas

1. Pendahuluan

Pangan merupakan kebutuhan dasar manusia yang pemenuhannya menjadi hak asasi setiap rakyat Indonesia. Menurut Hariyadi (2008), dengan semakin meningkatnya status sosial dan pendidikan masyarakat, maka hal ini mengakibatkan meningkatnya pula kesadaran masyarakat terhadap pentingnya mutu, gizi dan keamanan pangan dalam upaya menjaga kebugaran dan kesehatan masyarakat.

Banyaknya permasalahan pangan di Indonesia, disebabkan rendahnya pengetahuan cara mengolah makanan dan minuman secara aman dan kurangnya kinerja bagian *Quality Control*, serta kurangnya kontrol terhadap kebersihan dan keamanan pangan. Untuk memproduksi produk pangan yang aman dikonsumsi, perlu menggunakan standar-standar keamanan pangan. Salah satu standar keamanan pangan yang diakui di Indonesia adalah *Hazard Analysis Critical Control Point* (HACCP). HACCP merupakan suatu piranti (sistem) yang digunakan untuk menilai bahaya dan menetapkan sistem pengendalian yang

memfokuskan pada pencegahan. HACCP diterapkan pada seluruh mata rantai proses pengolahan produk pangan (Tjahja dan Darwin, 2006).

Koperasi Unit Desa (KUD) Dau Malang adalah perusahaan yang didirikan untuk mengolah susu sapi segar menjadi susu pasteurisasi. Berdasarkan survei awal, KUD Dau memiliki masalah yang berkaitan dengan sistem proses produksi, seperti halnya lokasi, bangunan, karyawan dan berbagai faktor lainnya. Saat ini KUD Dau masih belum menerapkan sistem HACCP maupun persyaratan dasarnya, yaitu *Good Manufacturing Practices* (GMP) dan *Standard Sanitation Operating Procedures* (SSOP).

Dengan adanya permasalahan tersebut, maka diperlukan penelitian tentang bagaimana hasil identifikasi GMP dan SSOP dalam sistem produksi susu pasteurisasi KUD Dau sebagai persyaratan dasar HACCP, serta bagian apa saja dalam proses produksi yang menjadi titik kendali kritis/ *critical control point* (CCP). Setelah itu, dilakukan

rekomendasi perbaikan untuk jangka panjang, yaitu dari sisi lokasi dengan perancangan ulang tata letak fasilitas pabrik yang memperhatikan faktor keamanan pangan.

2. Metode penelitian

Penelitian ini dimulai dengan menganalisis aspek-aspek dalam GMP dan SSOP untuk mencari penyimpangan-penyimpangan yang terjadi. Setelah itu dilanjutkan untuk menganalisis konsep HACCP dalam sistem proses produksi susu pasteurisasi untuk mengetahui titik kendali kritis dalam proses produksi. Hasil penyimpangan-penyimpangan dan titik kendali kritis yang ada digunakan untuk dasar rekomendasi perancangan ulang tata letak fasilitas.

2.1 GMP

Good Manufacturing Practices (GMP) merupakan suatu pedoman cara memproduksi makanan dengan tujuan agar produsen memenuhi persyaratan-persyaratan yang telah ditentukan untuk menghasilkan produk makanan bermutu sesuai dengan tuntutan konsumen (Thaheer, 2005).

Berdasarkan Peraturan Menteri Perindustrian Republik Indonesia tentang pedoman GMP Nomor 75/M-IND/PER/7/2010 persyaratan yang ditetapkan dalam industri pengolahan pangan secara umum, yaitu lokasi, bangunan, mesin dan peralatan, bahan, pengawasan proses, produk akhir, laboratorium, karyawan, pengemas, label dan keterangan produk, penyimpanan, pemeliharaan dan program sanitasi, pengangkutan, dokumentasi dan pencatatan, pelatihan, penarikan produk, serta pelaksanaan program.

2.2 SSOP

Standard Sanitation Operating Procedures (SSOP) merupakan suatu prosedur standar yang dapat mencakup seluruh area dalam memproduksi suatu produk pangan mulai dari kebijakan perusahaan, tahapan kegiatan sanitasi, petugas yang bertanggung jawab melakukan sanitasi, cara pemantauan, hingga pendokumentasiannya (Thaheer, 2005).

2.3 HACCP

HACCP dapat mengidentifikasi *critical control points* (CCP) dalam sistem produksi yang potensial dapat menurunkan mutu produk. Titik-titik kritis ini harus dikontrol secara ketat untuk menjamin mutu produk dan menjaga

kadar kontaminan tidak melebihi *critical limit* (Prasetyono, 2009). Langkah penyusunan HACCP menurut BSN (1998) adalah sebagai berikut:

1. Pembentukan tim HACCP
2. Deskripsi produk
3. Identifikasi rencana penggunaan
4. Penyusunan bagan alir
5. Konfirmasi bagan alir di lapangan
6. Pencatatan bahaya potensial
7. Penentuan CCP
8. Penentuan batas-batas kritis
9. Penyusunan sistem pemantauan untuk setiap CCP
10. Penetapan tindakan perbaikan
11. Penetapan prosedur verifikasi
12. Penetapan dokumentasi dan pencatatan

2.4 Tata Letak Pabrik

Tata letak pabrik adalah tata cara pengaturan fasilitas-fasilitas pabrik guna menunjang kelancaran proses produksi. Pengaturan tersebut akan memanfaatkan luas area (*space*) untuk penempatan mesin atau fasilitas penunjang produksi lainnya, kelancaran gerakan-gerakan material, penyimpanan material (*storage*) baik yang bersifat temporer maupun permanen, personil pekerja dan sebagainya (Wignjosoebroto, 2003).

3 Analisis dan pembahasan

3.2 Analisis GMP

Analisis GMP dilakukan berdasarkan 18 aspek yang terdapat dalam pedoman GMP.

Berdasarkan pengamatan dan analisis yang dilakukan, hasil identifikasi penyimpangan atau ketidaksesuaian kondisi terhadap pedoman GMP disajikan dalam Tabel 1. Hasil penyimpangan tersebut dikategorikan mayor, minor atau serius dengan pertimbangan dari peneliti dan hasil *brainstorming* dengan kepala unit pengolahan susu di KUD Dau.

Tabel 1. Penyimpangan Aspek GMP

No	Aspek GMP	Penyimpangan	Kategori
1.	Lokasi	Tempat produksi susu berdekatan dengan area parkir dan berhadapan langsung dengan jalan menuju area parkir tersebut.	Mayor
2.	Bangunan	a. Lantai ruangan banyak yang rusak dan tidak rata b. Lantai dengan dinding dan dinding dengan dinding membentuk sudut siku-siku, sehingga sulit untuk dilakukan pembersihan c. Pintu ruangan dan beberapa ventilasi tidak memiliki tirai atau kasa dan selalu dalam keadaan terbuka	Minor Mayor Mayor
3.	Fasilitas Sanitasi	a. Sarana toilet tidak dipisahkan antara karyawan pria dan wanita b. Fasilitas toilet karyawan tidak terawat dengan baik, pintu yang mudah rusak dan lantai licin c. Dalam ruang produksi maupun dekat toilet tidak disediakan wastafel, sabun cair maupun pengering, serta tidak adanya peringatan cuci tangan sebelum bekerja dan setelah dari toilet	Minor Minor Mayor
4.	Pengawasan proses	a. Belum terdapat pencatatan secara tertulis tentang produk cacat, selama ini produk cacat langsung dibuang begitu saja di lantai sehingga menyebabkan area pengemasan basah dan kotor. b. Tidak ada pengawasan dalam hal sanitasi pencucian tangan sebelum masuk ruang produksi dan dalam hal alat pelindung diri.	Minor Mayor
5.	Karyawan	a. Karyawan belum mempunyai kompetensi yang cukup dalam melaksanakan program keamanan pangan olahan b. Sebagian karyawan tidak menggunakan penutup kepala, sarung tangan, masker, dan sepatu yang sesuai dengan tempat produksi. c. Pengunjung yang memasuki tempat produksi tidak diberlakukan persyaratan higiene	Mayor Serius Mayor
6.	Label dan keterangan produk	Label susu kemasan gelas tidak tertulis petunjuk penggunaan susu.	Mayor
7.	Penyimpanan	Penyimpanan produk jadi dilakukan dengan menggunakan plastik sehingga memungkinkan produk jadi saling berdesakan dan rusak	Minor
8.	Pemeliharaan dan program sanitasi	a. Serangga dapat dengan mudah masuk, karena sebagian ventilasi tidak ditutupi dengan kasa dan pintu selalu dalam keadaan terbuka b. Penanganan limbah produk cacat dibiarkan berceceran di lantai, tidak langsung dibuang di tempat sampah	Mayor Minor
9.	Dokumentasi dan pencatatan	Belum memiliki dokumentasi atau pencatatan yang lengkap dan teratur mengenai inspeksi dan pengujian, pembersihan dan sanitasi, kesehatan karyawan, dan ketentuan lain yang berhubungan dengan proses produksi.	Minor
10.	Pelatihan	Karyawan belum diberikan pelatihan terfokus pada GMP	Mayor

Keterangan:

Minor : Tingkat penyimpangan yang kurang serius dan tidak menyebabkan risiko terhadap kualitas keamanan pangan produk

Mayor : Tingkat penyimpangan yang dapat menyebabkan risiko terhadap kualitas keamanan pangan produk

Serius : Tingkat penyimpangan yang serius yang dapat menyebabkan risiko terhadap kualitas keamanan pangan produk dan segera ditindaklanjuti

3.3 Analisis SSOP

Analisis SSOP dilakukan berdasarkan 8 aspek yang terdapat dalam pedoman SSOP.

Berdasarkan pengamatan dan analisis yang dilakukan, hasil identifikasi penyimpangan atau ketidaksesuaian kondisi terhadap pelaksanaan SSOP disajikan dalam Tabel 2.

Hasil identifikasi menunjukkan terdapat 6 aspek yang menyimpang dari 8 aspek dalam SSOP.

Tabel 2.Penyimpangan Aspek SSOP

No.	Aspek SSOP	Penyimpangan
1.	Kondisi/ kebersihan permukaan yang kontak dengan makanan	Sebagian besar pekerja tidak menggunakan sarung tangan
2.	Pencegahan kontaminasi silang	a. Produk berpotensi terjadi kontaminasi dari pekerja dan pengunjung b. Produk juga berpotensi terkontaminasi dari permukaan botol atau gelas yang terkena debu akibat pintu yang tidak ditutup.
3.	Kebersihan pekerja	a. Kurangnya fasilitas wastafel di ruang produksi b. Tidak adanya sabun atau <i>sanitizer</i> untuk cuci tangan c. Kamar mandi licin, gelap dan kotor, sehingga tidak higienis untuk pekerja
4.	Pelabelan dan penyimpanan yang tepat	Pelabelan pada susu kemasan gelas tidak ditandai dengan tata cara penggunaan susu pasteurisasi
5.	Pengendalian kesehatan karyawan	a. Tidak ada pemeriksaan rutin kesehatan karyawan b. Tidak pernah adanya imunisasi untuk karyawan
6.	Pemberantasan hama	Tidak terdapat kasa pada pintu untuk menghalangi serangga masuk ke ruang produksi dan pengemasan.

3.3 Analisis HACCP

Analisis HACCP dilakukan pada sistem produksi Dau Fresh Milk. Berikut ini analisis HACCP pada sistem produksi tersebut:

1. Deskripsi produk

Produk susu pasteurisasi Dau Fresh Milk dijelaskan dalam Tabel 3.

Tabel 3. Deskripsi Produk Susu Pasteurisasi

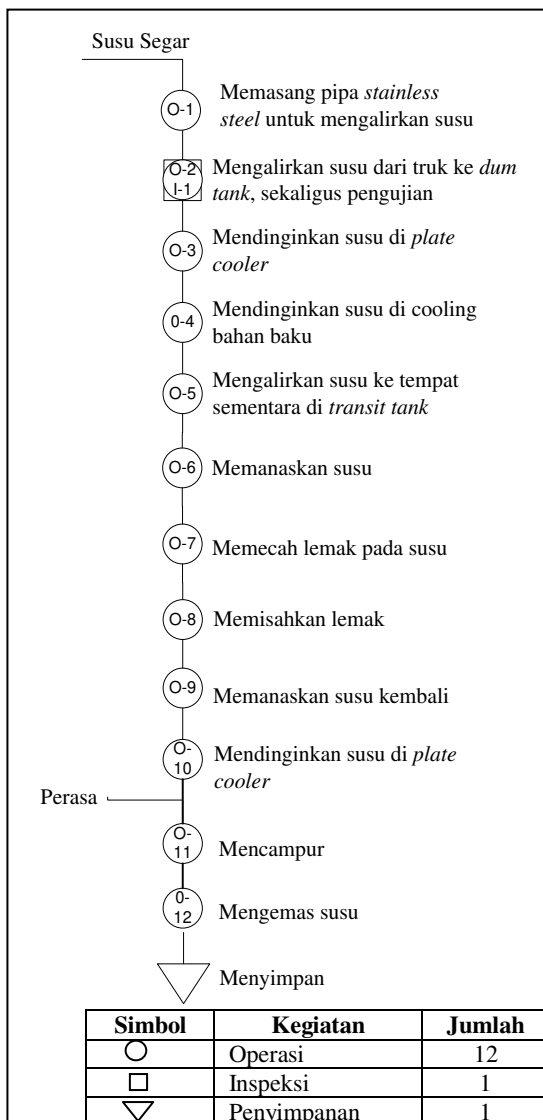
SPESIFIKASI	KETERANGAN
Nama produk	Susu Pasteurisasi Dau Fresh Milk
Bahan baku	Susu segar murni sapi perah
Pengolahan	Pasteurisasi dan Homogenisasi
Jenis kemasan	Botol plastik, gelas plastik
Karakteristik produk	- Fisik : cair, rasa dan aroma normal, netto 140cc dan 200cc - Kimia : kadar lemak maks 2,8%, protein min 2,5%, sukrosa 4,0%, vitamin A, B, dan D, kandungan logam Pb maks 1 ppm, Cu 2 ppm, dan Ze ppm - Biologi : Total bakteri maks 1.000.000/ml
Umur Simpan	6 hari dengan penyimpanan suhu maksimal 4°C, jika dalam suhu ruang bertahan 4-5 jam
Distribusi	Menggunakan <i>transport tank</i> yang memiliki pengatur suhu
Penggunaan produk	Konsumsi langsung
Konsumen	Anak-anak hingga orang tua

2. Identifikasi rencana penggunaan

Konsumen produk susu pasteurisasi Dau Fresh Milk adalah dari kalangan anak-anak hingga orang tua. Produk ini tidak cocok untuk bayi. Susu ini merupakan jenis produk siap minum dan perlu dikocok sebelum diminum.

3. Penyusunan bagan alir

Bagan alir yang dibuat berdasarkan pengamatan terhadap proses produksi susu pasteurisasi dapat dilihat pada peta proses operasi atau *Operation Process Chart* (OPC) yang disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1. Peta Proses Operasi Susu Pasteurisasi

4. Konfirmasi Bagan Alir di Lapangan

Konfirmasi bagan alir merupakan pengecekan ulang antara diagram alir yang sudah dibuat dengan proses produksi yang terjadi sesungguhnya.

5. Identifikasi Bahaya

Tahap identifikasi bahaya digunakan untuk memberi gambaran mengenai potensi bahaya yang mungkin dapat terjadi dari keseluruhan sistem produksi. Potensi bahaya tersebut dapat diidentifikasi dengan sumber data yang berasal dari hasil wawancara, data KUD Dau, dan beberapa literatur.

Berdasarkan identifikasi dan kajian bahaya pada tahapan proses yang dilakukan, diperoleh bahwa susu pasteurisasi ini mengandung bahaya B (produk mengandung bahan yang sensitif terhadap bahaya mikrobiologi) dan E (terdapat bahaya yang

potensial pada penanganan oleh konsumen sehingga menyebabkan produk berbahaya jika dikonsumsi). Susu yang akan dikonsumsi akan mudah sekali rusak jika pada saat suhu melebihi 4°C dan melebihi waktu kadaluarsanya. Dengan adanya 2 bahaya ini, maka susu pasteurisasi ini termasuk dalam kategori II (ada sedikit bahaya).

6. Penentuan CCP

Identifikasi penentuan titik kendali kritis atau *critical control point* (CCP) pada proses produksi susu pasteurisasi KUD Dau dilakukan mulai dari penerimaan susu dari peternak hingga penyimpanan. CCP dapat ditentukan dengan menggunakan pohon keputusan. Identifikasi CCP dapat dilihat pada Lampiran 1.

Berdasarkan identifikasi CCP pada Lampiran 1, didapatkan tiga proses yang memiliki CCP yaitu proses penerimaan susu dari peternak, transit susu sementara di *Dum Tank*, dan pengemasan. Berikut ini penjelasannya:

a. Proses penerimaan susu dari peternak

Proses penerimaan susu ini memiliki potensi bahaya yang besar, terutama disebabkan oleh letaknya yang berhadapan langsung dengan akses jalan utama menuju area parkir dalam KUD Dau, sehingga menyebabkan banyak debu dan asap yang berterbangan. Selain itu, kontaminasi pekerja juga terjadi, karena kurang lengkapnya atribut seragam produksi. Hal ini memunculkan sejumlah bakteri yang berbahaya. Bakteri yang berbahaya tersebut dapat dibunuh pada saat proses pemanasan. Pada proses ini perlu dilakukan pendisiplinan pekerja dan perancangan ulang tata letak dari pabrik, seperti peralihan fungsi ruang dan pemindahan area parkir.

b. Transit susu sementara di *Dum Tank*

Transit susu sementara di *Dum Tank* terletak di luar ruang produksi dan di samping tempat penerimaan susu atau bahan baku, sehingga memiliki bahaya yang sama dengan proses penerimaan susu. Dalam proses ini dilakukan pengujian, pada saat pengujian pekerja tidak menggunakan sarung tangan, sehingga berpotensi mengkontaminasi susu. Pada proses ini diperlukan pemindahan *Dum Tank* dan pendisiplinan pekerja dalam memakai

atribut seragam produksi. Pemindahan *Dum Tank* dan pendisiplinan pekerja dilakukan agar proses dapat dilakukan dengan aman, sehingga tidak terkontaminasi debu ataupun kontaminasi pekerja tidak berpotensi besar.

c. Pengemasan

Pada proses ini diperlukan pendisiplinan pekerja dalam pemakaian kelengkapan atribut seragam produksi dan perlu penegasan *Standard Operating Procedure* (SOP) dalam proses pengemasan. Beberapa SOP yang perlu ditegaskan adalah mengenai pembuangan susu yang kemasannya rusak dan mengenai keadaan pintu yang harus ditutup pada saat dilakukan pengemasan.

Proses yang merupakan CCP harus dilakukan dengan benar sesuai SOP, agar menghilangkan bahaya yang terjadi. Kelalaian pada saat melakukan beberapa proses dapat menimbulkan bahaya pada sistem produksi. Proses yang merupakan CP juga tetap memerlukan kontrol untuk pencegahan potensi bahaya.

7. Penentuan batas-batas kritis pada tiap CCP
Berdasarkan identifikasi bahaya dan titik kendali kritis pada produksi susu pasteurisasi, maka batas kritis untuk mencegah bahaya biologis pada proses penerimaan susu dan transit susu sementara di *dum tank* dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Batas Kritis yang Ditetapkan pada CCP

Jenis Bahaya	CCP	Batas Kritis
Bahaya biologis bakteri patogen (<i>E. Coli</i> , <i>C. Jejuni</i> , <i>L. Monocytogenes</i>), bakteri <i>clostridium perfringens</i> , bakteri <i>Bacillus Sereus</i> , dan bakteri <i>Staphylococcus aureus</i>	Pada tahap penerimaan bahan baku dan transit sementara di awal produksi.	- Suhu susu segar yang diterima maksimum 4°C - Pemanasan 72°C hingga 92°C selama 15 detik - Bakteri patogen maks 1x10 ⁶ cfu/ml

3.4 Perancangan tata letak pabrik

Kondisi awal tata letak pabrik dapat dilihat pada Lampiran 2. Dari kondisi awal tata letak pabrik terlihat sistem alur produksi terjadi *backtracking* pada beberapa bagian. Bagian dari alur produksi yang mengalami *backtracking* yaitu dari proses pendinginan di *plate cooler*, pendinginan bahan baku, *transit tank*, dan

menuju proses pemanasan di *plate heat exchanger*. Proses-proses ini tidak efisien karena mengalami alur bolak-balik.

Untuk menentukan momen perpindahan dari stasiun kerja ke stasiun kerja lainnya, beberapa hal yang perlu diketahui, yaitu:

1. Aliran produksi

Aliran perpindahan material dapat dilihat pada OPC (Gambar 1.)

2. Volume produksi

Kapasitas produksi susu per hari mencapai 8000 liter per hari.

3. Kapasitas angkut

Kapasitas angkut antar stasiun kerja tidak sama, karena tergantung dari mesin yang digunakan.

4. Frekuensi perpindahan

Frekuensi perpindahan antar stasiun kerja tergantung kapasitas produksi dan kapasitas angkut.

5. Jarak perpindahan

Jarak antar stasiun kerja dihitung dengan menggunakan metode *rectiliniar*. Rumus perhitungan jarak dengan metode *rectiliniar* adalah sebagai berikut (Siregar dan Sukatendel, 2013):

$$d_{ij} = |x_i - x_j| + |y_i - y_j| \quad (\text{pers.1})$$

dimana:

d_{ij} = jarak antara titik pusat fasilitas i dan j

x_i = koordinat x dari titik pusat fasilitas i

x_j = koordinat x dari titik pusat fasilitas j

y_i = koordinat y dari titik pusat fasilitas i

y_j = koordinat y dari titik pusat fasilitas j

6. Momen perpindahan

Momen perpindahan merupakan perkalian antara jarak perpindahan dengan frekuensi perpindahan

Berikut ini salah satu contoh perhitungan momen perpindahan dari tempat penerimaan susu ke *dum tank*:

Kapasitas produksi = 8000 liter

Jarak = 4,8 meter

Kapasitas angkut = 500 liter

Frekuensi perpindahan = 8000/500

= 40 kali perpindahan

Momen perpindahan = 40 x 4,8

= 192 meter/hari

Perhitungan momen perpindahan dalam sistem produksi susu pasteurisasi pada tata letak awal dapat dilihat pada Tabel 5.

Momen perpindahan dalam sistem produksi susu pasteurisasi pada tata letak awal adalah sebesar 1.365,9 meter per hari.

Tabel 5. Momen Perpindahan pada Tata Letak Awal

No	Stasiun Kerja		Jarak (m)	Kapasitas Angkut (liter)	Frekuensi Perpindahan	Momen (m/hr)
	Asal	Tujuan				
1	Tempat penerimaan Susu	<i>Dum tank</i>	4,8	500	40	192
2	<i>Dum tank</i>	<i>Plate cooler</i>	6,5	500	40	260
3	<i>Plate cooler</i>	<i>Cooling bahan baku</i>	15	3000	3	45
4	<i>Cooling bahan baku</i>	<i>Transit tank</i>	7	6000	2	14
5	<i>Transit tank</i>	<i>Plate heat Exchanger</i>	20	1000	8	160
6	<i>Plate heat Exchanger</i>	<i>Homogenizer</i>	2,5	3000	3	7,5
7	<i>Homogenizer</i>	<i>Separator</i>	2	3000	3	6
8	<i>Separator</i>	<i>Plate heat exchanger II</i>	6,5	1000	8	52
9	<i>Plate heat exchanger II</i>	<i>Plate Cooler II</i>	4	3000	3	12
10	<i>Plate Cooler II</i>	Pemberian rasa	13,8	1000	8	110,4
11	Pemberian rasa	Mesin pengemas	6,5	210	39	253,5
12	Mesin Pengemas	R. penyimpanan produk jadi	6,5	210	39	253,5
TOTAL						1.365,9

3.4.1 Fasilitas Tata Letak Usulan

Pertimbangan untuk pengusulan tata letak baru dilihat dari bahaya dan CCP yang terdapat pada HACCP, serta penyimpangan yang terjadi di GMP dan SSOP. Beberapa perubahan yang perlu dilakukan yaitu berupa penambahan fasilitas dan peralihan fungsi ruang. Penambahan fasilitas yang dilakukan berupa wastafel dan kamar mandi atau toilet. Peralihan fungsi ruang dilakukan agar meminimalisir terjadinya kontaminasi dan *backtracking*.

3.4.2 Hubungan Kedekatan Antar Fasilitas

Tingkat kedekatan hubungan antar fasilitas dapat diukur secara kualitatif. Hubungan ini ditunjukkan dengan *Activity Relationship Chart* (ARC) dan *Activity Relationship Diagram* (ARD). Hubungan tersebut ditunjukkan dengan pertimbangan dari peneliti dan hasil *brainstorming* dengan kepala unit pengolahan susu di KUD Dau.

Dari analisis hubungan kedekatan, pertimbangan yang digunakan berkenaan dengan sistem keamanan pangan HACCP

beserta persyaratan dasarnya pada beberapa fasilitas yaitu:

1. Wadah air panas

Wadah air panas perlu ditempatkan di tempat yang dekat dengan penyimpanan peralatan, tempat penerimaan susu, *dum tank*, dan beberapa titik lainnya yang membutuhkan pembersihan secara cepat.

2. Tempat parkir

Tempat parkir pada tata letak awal menimbulkan masalah kontaminasi pada produk yang akan diolah, karena jalur menuju tempat parkir melewati bagian depan produksi. Oleh karena itu, area parkir perlu dijauhkan dengan area produksi dan perlu lebih dekat dengan pos satpam. Hal ini akan mengurangi kontaminasi yang berasal dari asap kendaraan, debu dan lain-lain, serta mampu memudahkan dalam penjagaan kendaraan bermotor.

3. Toilet

Toilet pada dasarnya tidak boleh didekatkan dengan area produksi, karena dapat menimbulkan kontaminasi yang berbahaya untuk produk yang diolah. Pada tata letak usulan, dilakukan penambahan jumlah toilet

sesuai dengan persyaratan GMP, jumlah karyawan pria yaitu 68 orang, maka memerlukan 3 toilet, sedangkan untuk karyawan wanita sebanyak 17 orang, maka memerlukan 1 toilet. Jumlah toilet pada tata letak usulan menjadi sebanyak 6 toilet.

4. Wastafel

Pada tata letak awal, KUD Dau tidak memiliki wastafel yang digunakan untuk meningkatkan higiene karyawan. Wastafel perlu diletakkan di bagian-bagian produksi yang memerlukan bantuan tangan secara langsung. Hal ini mengurangi risiko terjadinya kontaminasi silang antara karyawan dengan produk.

3.4.3 Ukuran Luasan Area

Pengaturan luas area per ruang memiliki tujuan untuk memperjelas ukuran penempatan peralatan produksi, keleluasaan operator untuk bergerak, dan berbagai aktivitas karyawan lainnya dalam perusahaan. KUD Dau memiliki luas lahan sebesar 2590 m². Dari hasil perhitungandidapatkan kebutuhan luas yang dibutuhkan di lantai dasar sebesar 1.331,37 m². Luas yang tersisa digunakan untuk jalan, jarak antar material atau alat, dan bangunan. Untuk pemindahan lokasi ruang sudah diperhitungkan sehingga luas area untuk tata letak usulan tercukupi.

3.4.4 Hasil Perancangan Tata Letak Usulan

Berdasarkan analisis GMP, SSOP dan HACCP yang dilanjutkan analisis ARC, ARD, perhitungan kebutuhan luas area, dan SRD maka didapatkan hasil perancangan tata letak usulan. Hasil perancangan tata letak usulan dapat dilihat pada Lampiran 3.

Tata letak usulan ini dapat meningkatkan keamanan pada produk dan keefesienan dalam bekerja. Potensi bahaya yang tidak berhubungan dengan tata letak dapat diminimalisir dengan peningkatan dalam pengawasan, penegakan peraturan terhadap pekerja, pendokumentasian secara lengkap, dan pelatihan secara terfokus. Selain itu, potensi bahaya dapat diminimalisir dengan adanya peraturan yang mendukung keamanan pangan, yaitu sebagai berikut:

1. Pemakaian perlengkapan seragam karyawan secara lengkap
Potensi kontaminasi pekerja cukup tinggi dalam sistem produksi susu pasteurisasi ini.

Oleh karena itu, kedisiplinan karyawan dalam mengenakan perlengkapan pendukung secara lengkap perlu ditegaskan. Karyawan perlu memakai penutup kepala, sarung tangan, masker dan sepatu yang sesuai dengan tempat produksi.

2. Penggunaan kasa untuk ventilasi dan pintu yang terbuka

Kontaminasi akibat debu juga berpotensi untuk sistem produksi susu pasteurisasi. Oleh karena itu, pintu yang selalu dibiarkan terbuka perlu adanya tambahan pintu kasa yang dapat menghalangi debu dan serangga masuk. Ventilasi pada tempat produksi tidak seluruhnya dilapisi dengan kasa, maka dari itu perlu adanya tambahan kasa agar menghalangi seluruh ventilasi dari debu dan serangga.

3. Perbaikan lantai dan dinding sesuai aturan untuk keamanan pangan

Lantai dan dinding ruang produksi tidak sesuai aturan. Lantai banyak yang rusak dan membahayakan karyawan. Lantai dan dinding perlu diperbaiki dengan perubahan sudut melengkung untuk masing-masing pertemuan sudut.

4. Pemberian label petunjuk susu pada kemasan gelas

Petunjuk penggunaan susu yang seharusnya tertera pada kemasan yaitu penyimpanan pada suhu 4°C, pada suhu ruangan susu bertahan 4-5 jam, apabila berubah warna dan mengental jangan diminum, masa kadaluarsa 6 hari pada suhu 4°C, kocok sebelum diminum, dan tidak cocok untuk bayi.

Pada sistem alur produksi kondisi awal tata letak pabrik terjadi *backtracking* di beberapa bagian. Dengan perpindahan bagian produksi sesuai dengan urutan alur, maka menghilangkan terjadinya *backtracking*. Pipa yang mengalirkan antar mesin diletakkan seefisien mungkin. Pada beberapa bagian jalur pipa diletakkan menembus dinding agar pipa tidak terlalu panjang. Dengan cara yang sama seperti perhitungan pada tata letak awal, dilakukan perhitungan momen perpindahan dari satu stasiun kerja ke stasiun kerja lainnya. Perhitungan momen perpindahan dalam sistem produksi susu pasteurisasi pada tata letak usulan dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Momen Perpindahan pada Tata Letak Usulan

No	Stasiun Kerja		Jarak (m)	Kapasitas Angkut (liter)	Frekuensi Perpindahan	Momen (m/hr)
	Asal	Tujuan				
1	Tempat penerimaan susu	<i>Dum tank</i>	5,3	500	40	212
2	<i>Dum tank</i>	<i>Plate cooler</i>	3,5	500	40	140
3	<i>Plate cooler</i>	<i>Cooling bahan baku</i>	13	3000	3	39
4	<i>Cooling bahan baku</i>	<i>Transit tank</i>	3,5	6000	2	7
5	<i>Transit tank</i>	<i>Plate heat exchanger</i>	3,5	1000	8	28
6	<i>Plate heat Exchanger</i>	<i>Homogenizer</i>	1,8	3000	3	5,4
7	<i>Homogenizer</i>	<i>Separator</i>	2	3000	3	6
8	<i>Separator</i>	<i>Plate heat exchanger II</i>	2,4	1000	8	19,2
9	<i>Plate heat exchanger II</i>	<i>Plate Cooler II</i>	2	3000	3	6
10	<i>Plate Cooler II</i>	Pemberian rasa	15,3	1000	8	122,4
11	Pemberian Rasa	Mesin pengemas	6,5	210	39	253,5
12	Mesin Pengemas	R. penyimpanan produk jadi	6,5	210	39	253,5
TOTAL						1.092

Momen perpindahan dalam sistem produksi susu pasteurisasi pada tata letak usulan adalah sebesar 1.092 meter per hari. Dibandingkan dengan momen perpindahan pada tata letak awal yaitu sebesar 1.365,9 meter per hari, maka dapat disimpulkan bahwa tingkat efisiensi meningkat sebesar 20,05%.

4. Penutup

Berdasarkan analisis dan pembahasan yang telah dilakukan, dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Dari analisis kondisi awal yang dilakukan, dapat diidentifikasi ketidaksesuaian terhadap aspek-aspek dalam pedoman GMP dan SSOP. Penelitian terhadap aspek GMP menunjukkan 10 aspek yang tidak sesuai dalam sistem produksi, yaitu lokasi, bangunan, fasilitas sanitasi, pengawasan proses, karyawan, label dan keterangan produk, penyimpanan, pemeliharaan dan program sanitasi, dokumentasi dan pencatatan, serta pelatihan. Sedangkan untuk penelitian terhadap aspek SSOP menunjukkan 6 aspek yang tidak sesuai dalam sistem produksi, yaitu kondisi/kebersihan permukaan yang kontak dengan makanan, pencegahan kontaminasi silang, kebersihan pekerja, pelabelan dan penyimpanan yang tepat, pengendalian kesehatan karyawan, serta pemberantasan hama.
2. Berdasarkan identifikasi CCP yang telah dilakukan, didapatkan tiga proses yang memiliki CCP yaitu proses penerimaan susu dari peternak, transit susu sementara di *Dum Tank*, dan pengemasan.
3. Setelah dilakukan upaya perbaikan tata letak fasilitas pabrik yang memperhatikan faktor keamanan pangan, yaitu GMP, SSOP, dan HACCP, maka beberapa hal dapat meningkat lebih baik. Beberapa hal tersebut antara lain:
 - a. Sumber kontaminasi
Dengan dipindahkannya area parkir, sumber kontaminasi ini dapat diminimalisir dengan adanya tata letak usulan.
 - b. Fasilitas sanitasi
Dalam tata letak usulan, fasilitas sanitasi seperti toilet ditambah sehingga mencukupi untuk seluruh karyawan, dan wastafel di berbagai area yang membutuhkan.
 - c. Keefesienan produksi
Dengan perpindahan bagian produksi sesuai dengan urutan alur, maka meminimalkan terjadinya *backtracking*. Momen perpindahan material sebesar

1.092 meter per hari. Dibandingkan dengan momen perpindahan pada tata letak awal yaitu sebesar 1.365,9 meter per hari, maka dapat disimpulkan bahwa tingkat efisiensi meningkat sebesar 20,05%.

Dengan perencanaan tata letak usulan ini bahaya dan CCP yang terjadi dapat diminimalisir. Dari penyimpangan 10 aspek GMP, terdapat 2 aspek yang telah diperbaiki pada perencanaan tata letak usulan ini, yaitu aspek lokasi dan fasilitas sanitasi. Dari penyimpangan 6 aspek SSOP, terdapat 1 aspek yang telah diperbaiki pada perencanaan tata letak usulan ini, yaitu kebersihan pekerja. Dari 3 CCP, terdapat 2 CCP yang telah diperbaiki pada perencanaan tata letak usulan ini, yaitu proses penerimaan susu dari peternak dan transit susu sementara di *dum tank*.

Thaheer, Hermawan. (2005). *Sistem Manajemen HACCP (Hazard Analysis Critical Control Points)*. Jakarta: PT. Bumi Aksara.

Tjahja dan Darwin Kadarisman. (2006). *Sistem Jaminan Mutu Industri Pangan*. Bogor: IPB Press.

Wignjosoebroto, Sritomo. (2003). *Tata Letak Pabrik dan Pemindahan Bahan*. Jakarta: Gama Widya.

Daftar Pustaka

Badan Standarisasi Nasional (BSN). (1998). *Sistem Analisa Bahaya dan Pengendalian Titik Kritis (HACCP) Serta Pedoman Penerapannya*. Standar Nasional Indonesia. SNI 01-4852-1998.

Hariyadi, Purwiyatno. (2008). Isu Terkini Terkait dengan Keamanan Pangan. Makalah dalam *Pra-Widyakarya Nasional Pangan dan Gizi IX*, 9 Juni 2008.

Kementerian Perindustrian RI. (2010). *Peraturan Menteri Perindustrian Republik Indonesia tentang Pedoman Cara Produksi Pangan Olahan yang Baik (Good Manufacturing Practices)*. Nomor: 75/M-IND/PER/7/2012.

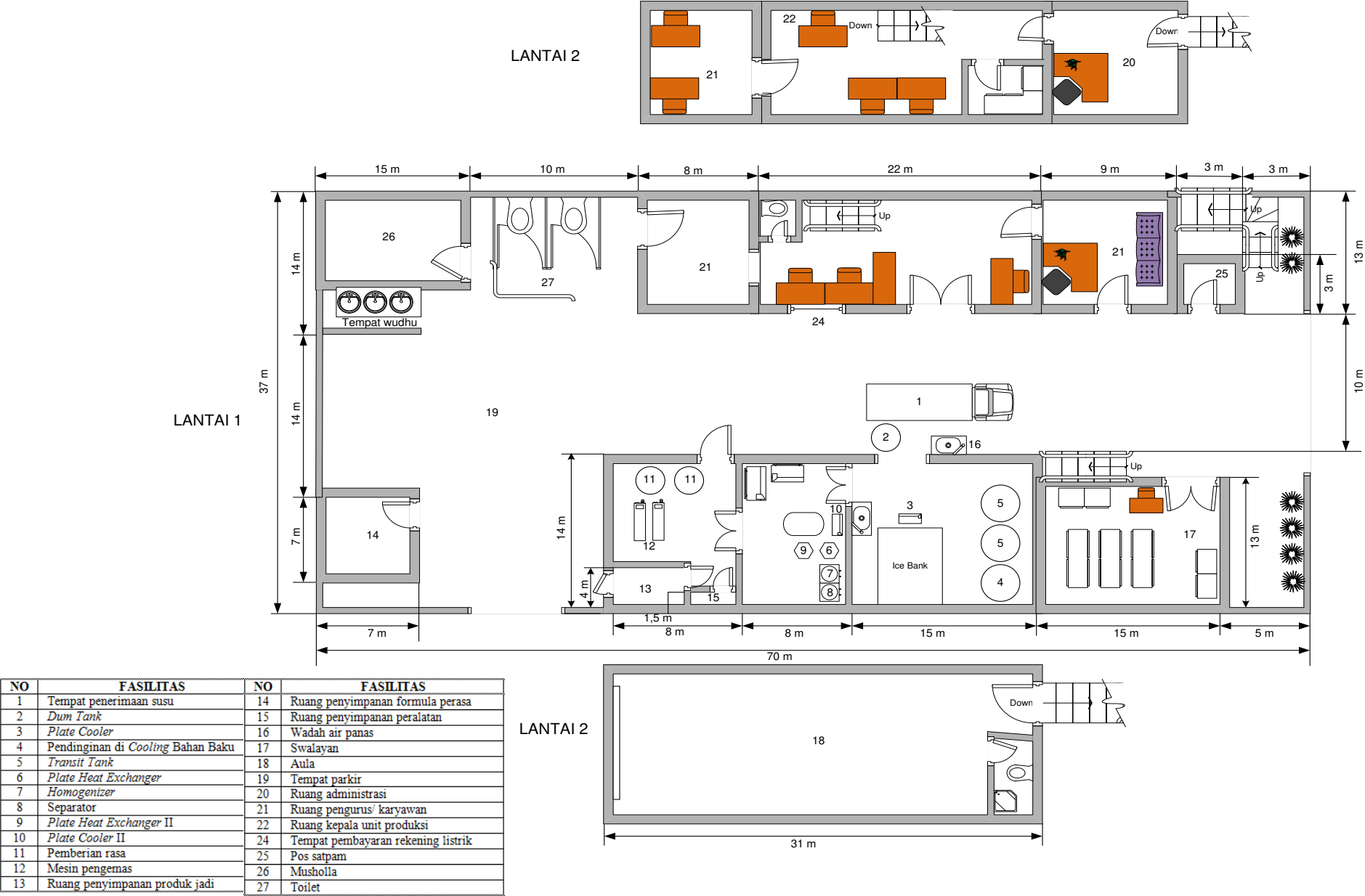
Prasetyono, A. Tjahjanto. (2000). Implementasi GMP dan HACCP dalam Menunjang Quality Assurance Industri Pangan. *Jurnal Teknologi Industri*. Vol. IV No.3.

Siregar, Renata & Sukatendel, Danci. (2013). Perancangan Ulang Tata Letak Fasilitas Produksi dengan Menerapkan Algoritma Blocplan dan Algoritma Corelap pada PT. XYZ. *Jurnal Teknik Industri FT USU*. Vol 1, No.1:35-44.

Lampiran 1. Identifikasi CCP

No	Tahapan Proses	Jenis Bahaya	Decision Tree				CCP/CP
			P1 Apakah ada tindakan pengendalian untuk bahaya yang diidentifikasi? Ya : lanjut P2 Tidak : Bukan CCP	P2 Apakah tahapan dirancang secara spesifik untuk mengurangi/ menghilangkan bahaya yang mungkin terjadi sampai tingkatan yang dapat diterima? Ya : CCP Tidak : Lanjut P3	P3 Apakah bahaya yang diidentifikasi dapat meningkat sampai melebihi batas? Ya : lanjut P4 Tidak : Bukan CCP	P4 Apakah tahap proses berikutnya dapat menghilangkan/ mengurangi bahaya yang teridentifikasi sampai tingkatan yang dapat diterima? Ya : Bukan CCP Tidak : CCP	
1	Penerimaan susu dari peternak	B: Cemar mikroba bakteri	Ya	Tidak	Ya	Ya	CP
		F: Debu, asap	Ya	Ya			CCP
		K: -	-	-	-	-	-
2	Transit susu sementara di <i>Dum Tank</i>	B: Cemar mikroba bakteri	Ya	Tidak	Ya	Ya	CP
		F: Debu, asap	Ya	Ya			CCP
		K: Tidak ada	-	-	-	-	-
3	Pendinginan di <i>Plate Cooler</i>	B: Cemar mikroba bakteri	Ya	Tidak	Tidak		CP
		F: Tidak ada	-	-	-	-	-
		K: Tidak ada	-	-	-	-	-
4	Pendinginan di <i>Cooling</i> Bahan Baku	B: Cemar mikroba bakteri	Ya	Tidak	Tidak		CP
		F: Tidak ada	-	-	-	-	-
		K: Tidak ada	-	-	-	-	-
5	Transit susu sementara di <i>Transit Tank</i>	B: Cemar mikroba bakteri	Ya	Tidak	Ya	Ya	CP
		F: Debu, kotoran	Ya	Tidak	Tidak		CP
		K: Tidak ada	-	-	-	-	-
6	Pemanasan	B: Tidak ada	-	-	-	-	-
		F: Tidak ada	-	-	-	-	-
		K: Tidak ada	-	-	-	-	-
7	Pemecahan lemak	B: Tidak ada	-	-	-	-	-
		F: Tidak ada	-	-	-	-	-
		K: Kadar lemak berlebih	Ya	Tidak	Tidak		CP
8	Pemisahan lemak	B: Tidak ada	-	-	-	-	-
		F: Tidak ada	-	-	-	-	-
		K: Tidak ada	-	-	-	-	-
9	Pemanasan kembali	B: Tidak ada	-	-	-	-	-
		F: Tidak ada	-	-	-	-	-
		K: Tidak ada	-	-	-	-	-
10	Pendinginan di <i>plate cooler</i>	B: Tidak ada	-	-	-	-	-
		F: Tidak ada	-	-	-	-	-
		K: Tidak ada	-	-	-	-	-
11	Pemberian rasa	B: Tidak ada	-	-	-	-	-
		F: Tidak ada	-	-	-	-	-
		K: Tidak ada	-	-	-	-	-
12	Pengemasan	B: Tidak ada	-	-	-	-	-
		F: Debu, kotoran	Ya	Ya			CCP
		K: Tidak ada	-	-	-	-	-
13	Penyimpanan	B: Tidak ada	-	-	-	-	-
		F: Debu, kotoran, serangga	Ya	Tidak	Tidak		CP
		K: Tidak ada	-	-	-	-	-

Lampiran 2. Tata Letak Awal Pabrik



Lampiran 3.Tata Letak Usulan Pabrik

